

Inter-Switch Link y Formato de Trama IEEE 802.1Q

Contenido

[Introducción](#)

[prerrequisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[Teoría Precedente](#)

[Trama ISL](#)

[Descripciones de campo](#)

[‘Tamaño de trama’](#)

[Trama del IEEE 802.1Q](#)

[Descripciones de campo](#)

[‘Tamaño de trama’](#)

[QinQ](#)

[‘Tamaño de trama’](#)

[TPID](#)

[Información Relacionada](#)

[Introducción](#)

Este documento proporciona información básica y un resumen de los campos de tramas de Inter-Switch Link (ISL) y la encapsulación IEEE 802.1Q.

[prerrequisitos](#)

[Requisitos](#)

Cisco recomienda que usted tiene conocimiento de los VLA N y del enlace.

[Componentes Utilizados](#)

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware. Las capacidades de concentración de links son dependientes en el hardware se utiliza que. Para más información sobre los Requisitos del sistema para implementar el link troncal en los switches de la serie del Cisco Catalyst, refiera a los [Requisitos del sistema para implementar el link troncal](#).

Convenciones

Consulte [Convenciones de Consejos Técnicos Cisco](#) para obtener más información sobre las convenciones del documento.

Teoría Precedente

Los links troncales se utilizan para llevar el tráfico que pertenece a los VLAN múltiples entre los dispositivos sobre el mismo link. Un dispositivo puede determinar que el VLAN el tráfico pertenece por a su identificador de VLAN. El identificador de VLAN es una etiqueta que se encapsula con los datos. El ISL y el 802.1Q son dos tipos de encapsulación que se utilizan para llevar los datos de los VLAN múltiples sobre los links de troncal.

El ISL es un protocolo de propietario de Cisco para la interconexión de los switches múltiples y del mantenimiento de la información de VLAN pues el tráfico va entre el Switches. El ISL proporciona las capacidades del VLAN Trunking mientras que mantiene el funcionamiento de la velocidad plena de cable en los links Ethernet en el FULL-duplex o el modo semidúplex. El ISL actúa en un entorno Point-to-Point y puede soportar hasta 1000 VLAN. En ISL, la trama original se encapsula y se agrega un encabezado adicional antes de transportar la trama por un link troncal. En el extremo receptor, se quita la encabezado y la trama se remite al VLAN asignado. El ISL utiliza el Protocolo de Árbol de Spanning (PVST), que funciona con un caso del Spanning Tree Protocol (STP) por el VLAN. El PVST permite la optimización de la colocación del switch de la raíz para cada VLAN y soporta el Equilibrio de carga de los VLAN sobre los links del tronco múltiple.

El 802.1Q es la norma IEEE para marcar las tramas con etiqueta en un trunk y soporta hasta 4096 VLAN. En el 802.1Q, el dispositivo troncal inserta una etiqueta 4-byte en la trama original y recalcula la Secuencia de verificación de tramas (FCS) antes de que el dispositivo envíe la trama sobre el link de troncal. En el extremo de recepción, se quita la etiqueta y se reenvía la trama a la VLAN asignada. El 802.1Q no marca las tramas con etiqueta en el VLAN nativo. Marca el resto de las tramas con etiqueta que se transmitan y se reciban en el trunk. Cuando usted configura un tronco 802.1q, usted debe asegurarse que usted configura el mismo VLAN nativo a ambos lados del trunk. El IEEE 802.1Q define una instancia única de atravesar - el árbol que se ejecuta en el VLAN nativo para todos los VLAN en la red. Esto se llama Mono Spanning-tree (MST). Esto falta la flexibilidad y la capacidad del Equilibrio de carga del PVST que está disponible con el ISL. Sin embargo, el PVST+ ofrece la capacidad para conservar las topologías del árbol de expansión múltiple con el enlace del 802.1Q.

Para más información sobre la encapsulación del 802.1Q, refiera a las [Características básicas de la sección del enlace del 802.1Q del enlace entre el Switches de los Catalyst 4500/4000, 5500/5000, y 6500/6000 Series usando la encapsulación del 802.1Q con el software del sistema de Cisco CatOS](#).

Para la información sobre la configuración de la encapsulación ISL/802.1Q en los switches Cisco, refiera a los [ejemplos de configuración y lista de notas técnicas de los protocolos VLAN trunking](#).

Trama ISL

La trama ISL consta de tres campos primarios: la trama de la encapsulación (trama original), que es encapsulada por el Encabezado ISL, y el FCS en el extremo.

Encabezado ISL	Trama de la	FCS
----------------	-------------	-----

	encapsulación	
--	---------------	--

Este ejemplo muestra la extensión posterior del Encabezado ISL. La extensión incluye las siglas del campo y el número de bits para cada campo:

No de los bits	40	4	4	4 8	16	24	24
Campo Frame (Trama)	DA	TIPO	USUARIO	S A	LARGO	AAAA03(SNAP)	HS A
No de los bits	15	1	16	16	8 a 196,600 bits (1 a 24,575 bytes)	32	
Campo Frame (Trama)	VLAN	BPDU	ÍNDICE	RES	ENCAP FRAME	FCS	

Descripciones de campo

Esta sección proporciona las descripciones detalladas de los campos del ISL frame.

DA — Dirección de destino

El campo DA del paquete ISL es una dirección de destino de 40 bits. Este direccionamiento es una dirección Multicast y se fija en el "0x01-00-0C-00-00" o el "0x03-00-0c-00-00". Los primeros 40 bits del campo DA señalan el receptor que el paquete está en el formato ISL.

TIPO — Tipo de trama

El campo del TIPO consiste en un código 4-bit. El campo del TIPO indica el tipo de bastidor que se encapsule y se pueda utilizar en el futuro para indicar las encapsulaciones alternativas. Esta tabla proporciona las definiciones de diversos códigos del TIPO:

Código TYPE	Significado
0000	Ethernet
0001	Token Ring
0010	FDDI
0011	ATM

USUARIO — Bits definidos por el usuario (extensión del TIPO)

El campo del USUARIO consiste en un código 4-bit. Los bits del USUARIO se utilizan para ampliar el significado del campo del TIPO. El valor de campo del usuario predeterminado es el

"0000". Para las tramas Ethernet, los bits del campo del USUARIO el "0" y el "1" indican la prioridad del paquete mientras que pasa a través del Switch. Siempre que el tráfico pueda ser manejado de una forma que permite que sea remitido más rápidamente, los paquetes con este conjunto de bits deben aprovecharse del trayecto rápido. No se requiere que tales trayectorias estén proporcionadas.

Código USER	Significado
XX00	Prioridad normal
XX01	Prioridad 1
XX10	Prioridad 2
XX11	Prioridad más alta

SA — Dirección de origen

El campo SA es el campo de dirección de origen del paquete ISL. El campo se debe fijar a la dirección MAC del "802.3" del puerto del switch que transmite la trama. Se trata de un valor de 48 bits. El dispositivo receptor puede ignorar el campo SA de la trama.

LEN — Longitud

El campo LEN salva el tamaño de paquete real del paquete original como valor de 16 bits. El campo LEN representa la longitud del paquete en los bytes, con la exclusión de los campos DA, del TIPO, del USUARIO, SA, LEN, y FCS. El largo total de los campos excluidos es de 18 bytes, entonces el campo LEN representa el largo total menos 18 bytes.

AAAA03 (SNAP) - Protocolo de acceso de subred (SNAP) y Control de link lógico (LLC)

El campo de la BROCHE AAAA03 es un valor constante 24-bit del "0xAAAA03".

Tener — Altos bits de la dirección de origen

El campo HSA está a un valor de 24-bits. Este campo representa los 3 bytes superiores (la porción del fabricante ID) del campo SA. El campo debe contener el valor el "0x00-00-0C".

VLAN — LAN virtual ID del destino

El campo del VLAN es el VLAN ID del paquete. Se trata de un valor de 15 bits que se utiliza para distinguir tramas en VLAN diferentes. Este campo es comúnmente conocido como el "color" de la trama.

BPDU — (BPDU) de la Unidad de bridge protocol data e indicador del Cisco Discovery Protocol (CDP)

El bit en el campo BPDU se configura para todos los paquetes BPDU que la trama ISL encapsula. Los BPDU son utilizados por el algoritmo del árbol de expansión para determinar la información sobre la topología de la red. Este bit también se fija para las tramas CDP y del VLAN Trunk Protocol (VTP) se encapsulan que.

INDX — Índice

El campo INDX indica que el índice de puerto de la fuente del paquete como él sale el Switch. Este campo se utiliza para los objetivos de hacer un diagnóstico solamente, y se puede fijar a cualquier valor por los otros dispositivos. Es un valor de 16 bits y se ignora en los paquetes recibidos.

RES — Reservado para el Token Ring y el FDDI

El campo RES es de 16 bit. Este campo se utiliza cuando los paquetes Token Ring o FDDI están encapsulados con una trama ISL. En el caso de las tramas Token Ring, los campos del control de acceso y del Frame Control (FC) se ponen aquí. En el caso del FDDI, el campo FC se pone en el menos byte significativo (LSB) de este campo. Por ejemplo, un FC del "0x12" tiene un campo de la RES del "0x0012". Para paquetes Ethernet, el campo RES debe establecerse con todos ceros.

ENCAP FRAME – Trama encapsulada

El campo de FRAME ENCAPSULADO es el paquete de datos encapsulados, que incluye su propio valor de la verificación por redundancia cíclica (CRC), totalmente sin modificar. La trama interna debe tener un valor de CRC que sea válido después de que se quiten los campos de la encapsulación ISL. La longitud de este campo puede ser a partir 1 a 24,575 bytes para acomodar los Ethernetes, el Token Ring, y las tramas FDDI. Un Switch de recepción puede pelar los campos de la encapsulación ISL y utilizar este campo de FRAME ENCAPSULADO mientras que se recibe la trama (asociando el VLA N apropiado y otros valores a la trama recibida según lo indicado para conmutar los propósitos).

FCS — Secuencia de verificación de tramas

El campo FCS se compone de 4 bytes. Esta secuencia contiene un valor de CRC de 32 bits, que es creado por el MAC de envío y recalculado por el MAC de recepción para marcar para saber si hay Tramas dañadas. La secuencia FCS se genera a través de los campos DA, SA, Length/Type (longitud/tipo) y Data (datos). Cuando se agrega un encabezado ISL, se calcula un nuevo FCS a lo largo de todo el paquete ISL y se agrega al final de la trama.

Note: La adición del nuevo FCS no altera el FCS original que se contiene dentro de la trama encapsulada.

[‘Tamaño de trama’](#)

La encapsulación del ISL frame es 30 bytes, y el paquete FDDI mínimo es 17 bytes. Por lo tanto, el paquete encapsulado del mínimo ISL para el FDDI es 47 bytes. El paquete máximo del Token Ring es 18,000 bytes. Por lo tanto, el paquete ISL máximo es 18,000 más 30 bytes del Encabezado ISL, para un total de 18,030 bytes. Si solamente se encapsulan los paquetes Ethernet, el rango de los tamaños del ISL frame es a partir 94 a 1548 bytes.

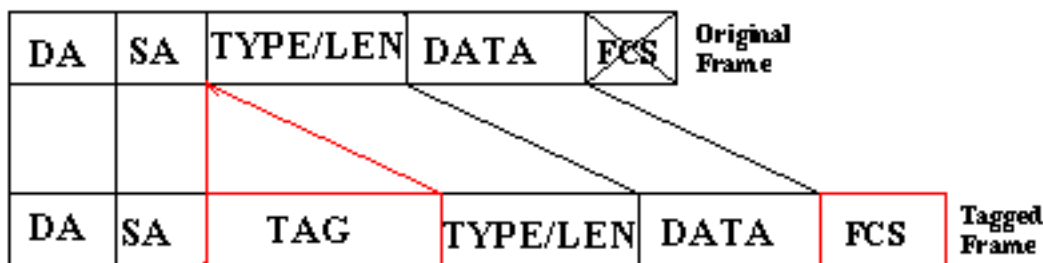
La consecuencia para los sistemas más grande que utilizan la encapsulación ISL es que la encapsulación es un total de 30 bytes, y fragmentación no se requiere. Por lo tanto, si el paquete encapsulado es 1518 bytes de largo, el paquete ISL es 1548 bytes de largo para los Ethernetes. Además, si se encapsulan paquetes que no sean de Ethernet, la longitud máxima puede incrementarse en gran medida. Usted debe considerar este cambio de la longitud cuando usted

evalúa si una topología puede soportar el tamaño de paquetes ISL.

Otra consecuencia para el sistema es que los paquetes ISL contienen dos FCS. El primer FCS se calcula para las informaciones originales. Se calcula el segundo FCS después de que el paquete se haya encapsulado en el ISL. Si la información original no contiene un CRC válido, el CRC inválido no se detecta hasta que se pele el Encabezado ISL y el dispositivo extremo marca las informaciones originales FCS. Esto no es típicamente un problema para el hardware de Switching, sino puede ser difícil para el Routers y el Network Interface Cards (NIC).

Trama del IEEE 802.1Q

El IEEE 802.1Q utiliza un mecanismo de Tagging interno que inserte un campo en la trama de los Ethernet original sí mismo de la etiqueta 4-byte entre la dirección de origen y el tipo/las extensiones del campo. Porque se altera la trama, el dispositivo troncal recalcula el FCS en la trama modificada.



DA	SA	ETIQUETA	TYPE/LEN	DATOS	FCS
----	----	----------	----------	-------	-----

Este ejemplo muestra la extensión posterior del campo de la etiqueta. La extensión incluye las siglas del campo y el número de bits para cada campo.

No de los bits	16	3	1	12
Campo Frame (Trama)	TPID	PRIORIDAD	CFI	VID

Descripciones de campo

Esta sección proporciona las descripciones detalladas de los campos de tramas del 802.1Q.

TPID- Protocol Identifier de la etiqueta

El Protocol Identifier de la etiqueta es un campo de 16 bits. Se fija a un valor de 0x8100 para identificar la trama como una trama de IEEE 802.1Q-tagged.

Prioridad

También conocido como prioridad de usuario, este campo 3-bit refiere a la prioridad del IEEE

802.1P. El campo indica el nivel de prioridad de la trama que se puede utilizar para el priorización del tráfico. El campo puede representar 8 niveles (0 a 7).

CFI- Indicador del formato canónico

El indicador del formato canónico es un campo 1-bit. Si el valor de este campo es 1, la dirección MAC está en el formato no canónico. Si el valor es 0, la dirección MAC está en el formato canónico.

VID- identificador de VLAN

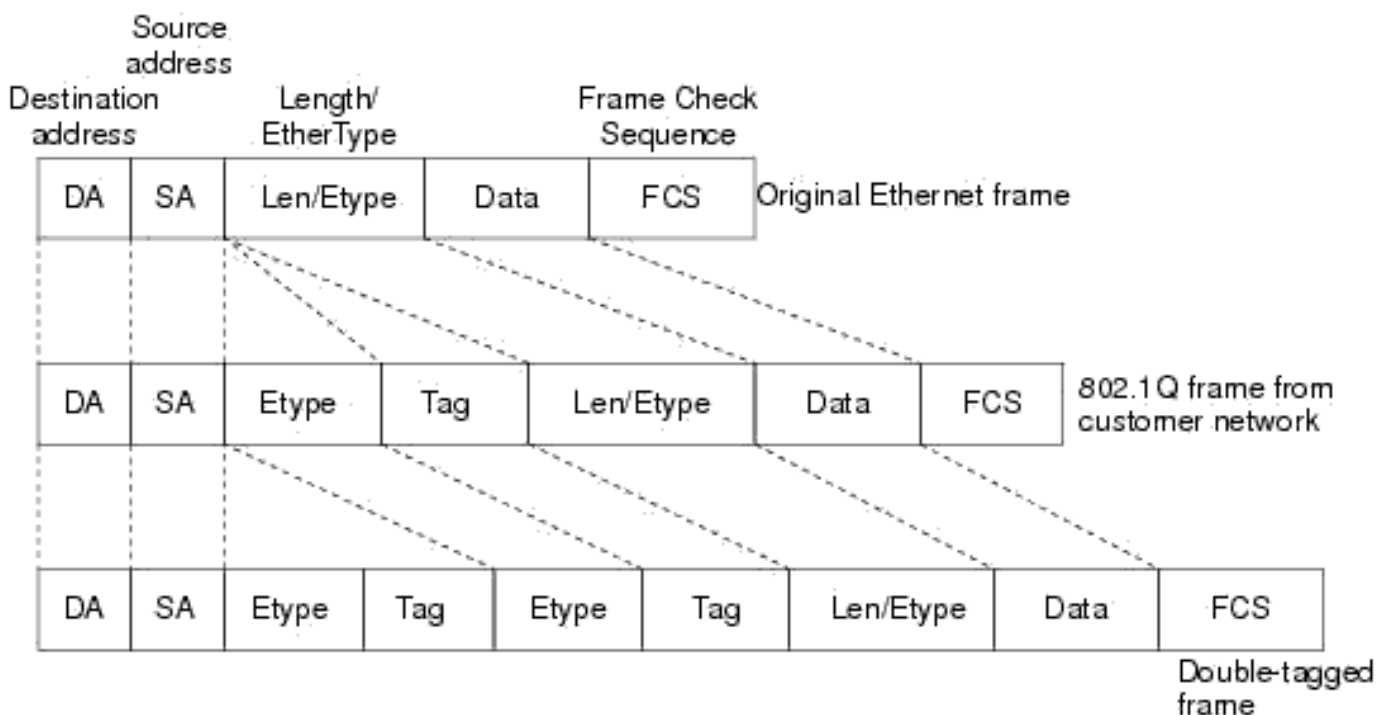
El identificador de VLAN es un campo 12-bit. Identifica únicamente el VLA N al cual la trama pertenece. El campo puede tener un valor entre 0 y 4095.

Tamaño de trama

La etiqueta del 802.1Q es 4 bytes. Por lo tanto, la trama Ethernet resultante puede ser tan grande como 1522 bytes. El tamaño mínimo de la trama Ethernet con marcar con etiqueta del 802.1Q es 68 bytes.

QinQ

La característica del soporte de QinQ agrega otra capa de etiqueta del IEEE 802.1Q (llamada "etiqueta del metro" o "PE-VLAN") a los paquetes con Tag del 802.1Q que ingresan la red. El propósito es ampliar el espacio VLAN etiquetando los paquetes etiquetados, produciendo así una trama con "doble etiqueta". El espacio ampliado del VLA N permite el proveedor de servicio proporcione ciertos servicios, tales como acceso a internet en los VLA N específicos para los clientes específicos, con todo todavía permite que el proveedor de servicio proporcione otros tipos de servicio para sus otros clientes en otros VLA N.



'Tamaño de trama'

La Unidad máxima de transmisión (MTU) predeterminada (MTU) de una interfaz es 1500 bytes. Con una etiqueta externa del VLA N asociada a una trama Ethernet, el tamaño de paquetes aumenta en 4 bytes. Por lo tanto, es recomendable que usted aumente apropiadamente el MTU de cada interfaz en la Red proveedora. El mínimo recomendado MTU es 1504 bytes.

TPID

La trama de QinQ contiene el valor modificado del Protocol Identifier de la etiqueta (TPID) de las etiquetas del VLA N. Por abandono, la etiqueta del VLA N utiliza el campo TPID para identificar el Tipo de protocolo de la etiqueta. El valor de este campo, según lo definido en el IEEE 802.1Q, es 0x8100.

El dispositivo determina si una trama recibida lleva una etiqueta del VLA N del proveedor de servicio o una etiqueta del VLA N del cliente marcando el valor correspondiente TPID. Después de recibir una trama, el dispositivo compara el valor configurado TPID con el valor del campo TPID en la trama. Si la coincidencia es, la trama lleva la etiqueta del VLAN correspondiente. Por ejemplo, si una trama lleva las etiquetas del VLA N con los valores TPID de 0x9100 y de 0x8100, respectivamente, mientras que el valor configurado TPID de la etiqueta del VLA N del proveedor de servicio es 0x9100 y el de la etiqueta del VLA N para una red del cliente es 0x8200, el dispositivo considera que la trama lleva solamente la etiqueta del VLA N del proveedor de servicio pero no la etiqueta del VLA N del cliente.

Además, los sistemas de diversos vendedores pudieron fijar el TPID de la etiqueta externa del VLA N de los bastidores de QinQ a diversos valores. Para la compatibilidad con estos sistemas, usted puede modificar el valor TPID de modo que las tramas de QinQ, cuando estén enviadas a la red pública, lleven el valor TPID idéntico al valor de un proveedor específico para permitir la Interoperabilidad con los dispositivos de ese vendedor. El TPID en una trama Ethernet tiene la misma posición con el campo del Tipo de protocolo en una trama sin una etiqueta del VLA N. Para evitar los problemas en el reenvío de paquete y la dirección en la red, usted no puede fijar el valor TPID a los valores de los en esta tabla:

Tipo de protocolo	Valor
ARP	0x0806
programa potencialmente no deseado	0x0200
RARP	0x8035
IP	0x0800
IPv6	0x86DD
PPPoE	0x8863/0x8864
MPLS	0x8847/0x8848
IS-IS	0x8000
LACP	0x8809
802.1x	0x888E

La característica del soporte de QinQ se soporta generalmente en se soportan cualesquiera características de Cisco IOS o protocolos. Por ejemplo, si usted puede ejecutar el PPPoE en la

subinterfaz, usted puede configurar una trama etiquetado doble para el PPPoE. IPoQinQ soporta los paquetes del IP que son etiquetado dobles para la terminación de la etiqueta del VLA N de QinQ remitiendo el tráfico IP con (también conocido como empilado) las encabezados etiquetado dobles del 802.1Q.

[Información Relacionada](#)

- [Requisitos del Sistema para Implementar el Trunking](#)
- [Ejemplos de configuración y lista de notas técnicas de los protocolos VLAN trunking](#)
- [Página de soporte de la tecnología de los protocolos VLAN trunking](#)
- [Páginas de Soporte de Productos de LAN](#)
- [Página de Soporte de LAN Switching](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)